

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   4 月   8 日  
Date of Application:

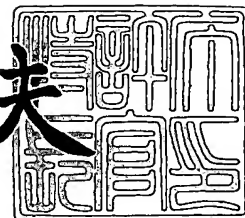
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 1 0 3 8 4 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 1 0 3 8 4 7 ]

出   願   人            株 式 会 社 デ ン ソ ー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 ND030122

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F02M 37/00  
H02K 1/00

【発明の名称】 電動機およびそれを用いた燃料ポンプ

【請求項の数】 13

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 諸戸 清規

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 伊藤 元也

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 清瀬 顕三

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 岩成 栄二

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100093779

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 服部 雅紀

**【先の出願に基づく優先権主張】**

**【出願番号】** 特願2003- 13460

**【出願日】** 平成15年 1月22日

**【手数料の表示】**

**【予納台帳番号】** 007744

**【納付金額】** 21,000円

**【提出物件の目録】**

**【物件名】** 明細書 1

**【物件名】** 図面 1

**【物件名】** 要約書 1

**【包括委任状番号】** 9004765

**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電動機およびそれを用いた燃料ポンプ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周上に設置され交互に極の異なる複数の磁極を形成する永久磁石と、

前記永久磁石の内周側に回転可能に設置されている電機子と、

前記電機子に巻回されたコイルと電氣的に接続しているセグメントを回転方向に複数配置し、回転方向に隣接するセグメント同士が互いに電氣的に絶縁されている整流子と、

前記電機子の回転により各セグメントと順次接触するブラシと、

前記整流子および前記電機子を含む回路と電氣的に接続し、前記電機子の回転にともない前記コイルが放出する電磁エネルギーをバイパスし、前記ブラシと前記セグメントとの間で放電が発生することを防止するコンデンサと、  
を備えることを特徴とする電動機。

【請求項 2】 前記セグメントと前記ブラシとが接触しているときは、前記コイルからの電流が前記セグメントを介して前記ブラシへと流れ、前記セグメントから前記ブラシが離れる際には、前記コイルからの電流が前記コンデンサを通過して前記セグメントをバイパスすることを特徴とする請求項 1 記載の電動機。

【請求項 3】 前記コンデンサは前記整流子に設置されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の電動機。

【請求項 4】 前記整流子は各セグメントとそれぞれ電氣的に接続している複数の端子を有し、前記コンデンサは回転方向に隣接している少なくとも 2 個の前記各端子と直接電氣的に接続していることを特徴とする請求項 3 記載の電動機。

【請求項 5】 前記セグメントは偶数であり、前記整流子は各セグメントと電氣的に接続している端子を有し、径方向反対側に位置している前記端子同士は直接電氣的に接続していることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の電動機。

【請求項 6】 前記電機子は前記整流子側に凹部が形成されており、

前記コンデンサは、前記整流子の前記電機子側に突出するように設置されるとともに、前記凹部に位置していることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の電動機。

【請求項 7】 前記電機子は、回転方向に複数設けられた電機子片、各電機子片に巻回されたコイル、および各コイルに対応したコイル端子をそれぞれ有しており、

前記コンデンサは、前記整流子の前記電機子側において、前記コイル端子間に位置するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の電動機。

【請求項 8】 回転方向に隣接する前記コイル間の前記整流子側に形成される凹部に前記コンデンサの回転方向位置が対応していることを特徴とする請求項 7 記載の電動機。

【請求項 9】 前記セグメントおよび前記コンデンサは絶縁樹脂材によりインサート成形されていることを特徴とする請求項 6、7 または 8 記載の電動機。

【請求項 10】 前記電機子は、回転方向に複数のボビンを設置し、各ボビンに巻線を集中巻きしてコイルを形成していることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項記載の電動機。

【請求項 11】 前記各コイルはスター結線されていることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項記載の電動機。

【請求項 12】 前記電動機の定格出力を  $O$  [W]、前記永久磁石の磁極対数を  $P$ 、前記コンデンサの総静電容量を  $C$  [ $\mu$ F] とすると、 $0.02 \times O \times P < C < 0.2 \times O \times P$  であることを特徴とする請求項 1 から 11 のいずれか一項記載の電動機。

【請求項 13】 請求項 1 から 12 のいずれか一項記載の電動機と、

前記電機子の回転駆動力により燃料タンクから燃料を吸入する吸入力を発生するポンプ部と、  
を備えることを特徴とする燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、電動機およびそれを用いた燃料ポンプに関する。

**【0002】****【従来の技術】**

電機子に巻回されているコイルと電氣的に接続している複数のセグメントを回転方向に配置し、電機子の回転にともないブラシが順次各セグメントと接触することにより電機子に供給する駆動電流を整流する電動機が知られている（例えば、特許文献1参照）。

**【0003】****【特許文献1】**

特公平7-85642号公報

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

このような電動機において、電機子の回転にともないブラシからセグメントが離れるとき、コイルに蓄積された電磁エネルギーが放出されることによりブラシとセグメントとの間で放電が発生することがある。ブラシとセグメントとの間で放電が発生すると、ブラシおよびセグメントが放電摩耗を起こし、ブラシとセグメントとの電氣的接触不良を引き起こす恐れがある。

本発明の目的は、ブラシおよびセグメントの放電摩耗を防止する電動機およびそれを用いた燃料ポンプを提供することにある。

**【0005】****【課題を解決するための手段】**

本発明の請求項1ないし12に記載の電動機によると、整流子および電機子を含む回路にコンデンサが電氣的に接続し、電機子の回転にともないコイルが放出する電磁エネルギーをコンデンサがバイパスし、ブラシとセグメントとの間で放電が発生することを防止できる。ブラシおよびセグメントの放電摩耗を防止できるので、ブラシとセグメントとの良好な電氣的接触を維持できる。

**【0006】**

ところで、電流をバイパスさせる手法としてはバリスタを使用することが考え

られるが、バリスタは抵抗体であるため常に短絡電流が流れてしまう。したがって、十分な電流を流そうとすると、効率が悪化するのはもちろん、発熱量増加が問題になってくる。これに対し本発明の請求項 2 記載の電動機では、コンデンサにはブラシとセグメントが離れる瞬間のみ短絡電流が流れるため、そのような問題は起きない。

#### 【0007】

本発明の請求項 4 記載の電動機によると、コンデンサは、回転方向に隣接している 2 個のセグメントの端子と直接電氣的に接続しているので、整流子とコンデンサとの配線が不要である。

本発明の請求項 5 記載の電動機によると、径方向反対側に位置するセグメント同士の端子は直接電氣的に接続している。したがって、径方向に向き合う端子同士を電氣的に接続する配線が不要である。

#### 【0008】

本発明の請求項 6 記載の電動機によると、整流子の電機子側にコンデンサを設置することによりコンデンサは整流子から電機子側に突出している。しかし、電機子の整流子側に形成される凹部にコンデンサが位置しているので、凹部にコンデンサを近づけることにより電動機の軸長を短縮できる。

本発明の請求項 7 記載の電動機によると、コンデンサは、整流子の電機子側において、各コイルと対応しコイルと電氣的に接続しているコイル端子間に位置するように配置されている。電機子側のコイル端子と干渉せずコイル端子の間にコンデンサを配置することにより、電動機の軸長を短縮できる。

#### 【0009】

本発明の請求項 8 記載の電動機によると、回転方向に隣接するコイル間の整流子側に形成される凹部にコンデンサの周方向位置が対応している。コイルの間に形成される凹部にコンデンサを近づけることにより、電動機の軸長を短縮できる。

本発明の請求項 9 記載の電動機によると、請求項 6、7 または 8 記載の構成に加え、セグメントおよびコンデンサを絶縁樹脂材でインサート成形しているので、一体の成形体となった整流子を電機子に容易に組み付けることができる。また

、電機子の整流子側に形成される凹部、またはコイルと電氣的に接続しているコイル端子の間、または回転方向に隣接するコイルの間に形成される凹部の位置に絶縁樹脂材で覆われたコンデンサ部分を合わせることで、電動機の軸長を短縮できる。

#### 【0010】

本発明の請求項10記載の電動機によると、回転方向に設置した各ボビンに巻線を集中巻きしてコイルを形成している。複数のボビンに連続して巻線を巻回する分布巻きに比べ、集中巻きにすることによりボビン間で巻線が交差せず、ボビン毎の巻線の占積率を増加させることができ、その結果として、電動機を小型化あるいは高効率化することが容易に可能である。ここで巻線の占積率とは、巻回空間に占める巻線面積の割合である。占積率が増加すると、同一の巻回空間に巻回される巻線量が多くなる。

#### 【0011】

なお、上記のように巻線の占積率を増加させると、コイルのインダクタンスが増加し、各コイルが蓄積する電磁エネルギーは大きくなるので、ブラシとセグメントとの間で放電が発生しやすくなる。これに対して請求項10記載の発明では、上述したような放電が発生しやすい構成の電動機においても、コイルの電磁エネルギーをバイパスするコンデンサを設置することによって、ブラシとセグメントとの間に放電が発生することを防止できる。

#### 【0012】

本発明の請求項11記載の電動機によると、各ボビンに集中巻きされた各コイルはスター結線されている。スター結線では、その中性点を介して複数のコイルが直列に接続されるので、ブラシから各コイルに印加される電圧はデルタ結線に比べ低くなる。その結果として、各コイルに蓄積される電磁エネルギーを小さくでき、ブラシとセグメントとの間の放電をさらに低減できる。

#### 【0013】

本発明の請求項12記載の電動機によると、電動機の定格出力を $O$  [W]、永久磁石の磁極対数を $P$ 、コンデンサの総静電容量を $C$  [ $\mu$ F] とすると、 $0.02 \times O \times P < C < 0.2 \times O \times P$  を満たすようにコンデンサの総静電容量を設定



することにより、各コンデンサに適切な静電容量を設定してブラシとセグメントとの間の放電を防止できる。永久磁石の磁極対数は、（交互に極の異なる永久磁石の総数）／2である。

本発明の請求項 13 記載の燃料ポンプによると、請求項 1 から 7 のいずれか一項記載の電動機を用いているので、ブラシおよびセグメントの放電摩耗を防止し、ブラシとセグメントとの良好な電氣的接触を維持できる。

#### 【0014】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図に基づいて説明する。

##### （第 1 実施例）

本発明の第 1 実施例による燃料ポンプを図 2 に示す。燃料ポンプ 10 は、例えば車両等の燃料タンク内に装着されるインタンク式ポンプである。ハウジング 12 は吸入側カバー 14 と吐出側カバー 19 とをかしめ固定している。

ポンプケーシング 16 は吸入側カバー 14 とハウジング 12 との間に挟持されている。吸入側カバー 14 とポンプケーシング 16 との間に C 字状のポンプ流路 110 が形成されている。吸入側カバー 14 およびポンプケーシング 16 は、回転部材としてのインペラ 20 を回転可能に収容しているケース部材である。吸入側カバー 14、ポンプケーシング 16 およびインペラ 20 はポンプ部を構成している。ポンプケーシング 16 は、インペラ 20 を収容するケース部材の電機子 40 側の部材である。ポンプケーシング 16 は、内周側で軸受部材 26 を支持している。

#### 【0015】

円板状に形成されたインペラ 20 の外周縁部には多数の羽根溝が形成されている。インペラ 20 が電機子 40 の回転によりシャフト 41 とともに回転すると、インペラ 20 の羽根溝の前後で流体摩擦力により圧力差が生じ、これを多数の羽根溝で繰り返すことによりポンプ流路 110 の燃料が加圧される。インペラ 20 の回転により吸入側カバー 14 に形成された図示しない燃料吸入口からポンプ流路 110 に吸入された燃料タンク内の燃料は、ポンプケーシング 16 の図示しない連通路から電機子 40 の一方の軸方向端部側に位置するカバー 90 側に吐出さ

れる。さらに燃料は、電機子 40 の外周を通して整流子 70 側に向かい、図示しない燃料吐出口を通り燃料ポンプ 10 からエンジン側に吐出される。

4 分の 1 の円弧状に形成されている永久磁石 30 は、ハウジング 12 の内周壁に円周上に 4 個取り付けられている。永久磁石 30 は回転方向に極の異なる磁極を 4 個形成している。

#### 【0016】

電機子 40 の他方の軸方向端部側に整流子 70 が組み付けられ、電機子 40 の整流子 70 と反対側の軸方向端部をカバー 90 が覆っている。電機子 40 の回転軸としてのシャフト 41 は、ポンプケーシング 16 と吐出側カバー 19 とにそれぞれ収容され支持されている軸受部材 26、27 により軸受けされている。

#### 【0017】

図 3 に示すように、電機子 40 は、回転中央部に中央コア 42 を有している。シャフト 41 は中央コア 42 に圧入されている。中央コア 42 は断面六角形の筒状に形成されており、6 面の各外周壁に回転軸方向に延びる凹部 44 を有している。凹部 44 は、半径方向外側に向かうにしたがい幅が狭くなっている。

#### 【0018】

6 個の磁極コイル部 50 は中央コア 42 の外周に回転方向に設置されている。各磁極コイル部 50 は、コイルコア 52、ボビン 60、およびボビン 60 に巻線を集中巻きして形成されているコイル 62 を有している。コイルコア 52 およびボビン 60 は特許請求の範囲に記載した電機子片を構成している。6 個の磁極コイル部 50 は同一構成であるので、図 3 において同一構成部分の符号を一部省略している。

#### 【0019】

図 4 に示すように、コイルコア 52 は中央コア 42 と別部材である。図 3 に示すように、コイルコア 52 は、永久磁石 30 と回転方向に沿って向き合っている外周部 54 と、外周部 54 から中央コア 42 に向けて延びている板状のコイル巻回部 56 とを有している。電機子 40 のシャフト 41 と直交する断面において、コイルコア 52 は T 字状に形成されている。外周部 54 の外周面 55 は滑らかな凸円弧状に形成されている。外周部 54 の外周面 55 と永久磁石 30 の内周面 3

1 とが回転方向に沿って形成する隙間の大きさは均一である。コイル巻回部 56 は回転軸方向に延びる凸部 58 を中央コア 42 側に有している。凸部 58 は中央コア 42 側に向けて幅が広がっている。回転軸方向の一方から凹部 44 または凸部 58 の一方に他方を挿入することにより凹部 44 と凸部 58 とは嵌合している。

#### 【0020】

ボビン 60 は、外周部 54 の外周面 55 と凸部 58 とを除きコイルコア 52 を覆っている。ボビン 60 は、回転方向に隣接するコイルコア 52 の外周部 54 同士を磁氣的に絶縁している。シャフト 41 と直交する断面およびシャフト 41 を含む断面において、ボビン 60 はコイル巻回部 56 を挟み外周部 54 側から中央コア 42 側に向け幅が狭くなる台形状の巻回空間を形成している。この巻回空間に巻線を巻回することによりコイル 62 を形成している。ボビン 60 に巻線を巻回する代わりに、コイルコア 52 の巻回部 56 に直接巻線を巻回してコイル 62 を形成してもよい。

#### 【0021】

図 2 に示すように、各コイル 62 の整流子 70 側の端部はコイル端子である端子 64 と電氣的に接続している。端子 64 は各コイル 62 の回転方向位置に対応しており、整流子 70 側の端子 74 と嵌合して電氣的に接続している。コイル 62 の整流子 70 と反対側であるインペラ 20 側の端部は端子 66 と電氣的に接続している。回転方向に連続して隣接している 3 個の端子 66 は、端子 68 により電氣的に接続している。

#### 【0022】

整流子 70 は一体に形成されたカセット式である。中央コア 42 にシャフト 41 を圧入した状態で、整流子 70 の貫通孔 71 にシャフト 41 を挿入して電機子 40 に整流子 70 を組み付けるとき、整流子 70 の電機子 40 側に突出している端子 74 の爪 74a はそれぞれ電機子 40 の端子 64 に嵌合し端子 64 と電氣的に接続する。C リング 100 はシャフト 41 に圧入されており、シャフト 41 から整流子 70 が抜けることを防止する。

整流子 70 は回転方向に設置された 6 個のセグメント 72 を有している。セグ

メント 72 は例えばカーボンで形成されており、セグメント 72 同士は、空隙および絶縁樹脂材 76 により電氣的に絶縁されている。

#### 【0023】

各セグメント 72 は中間端子 73 を介し端子 74 と電氣的に接続している。中間端子 73 および端子 74 は特許請求の範囲に記載した「端子」を表している。絶縁樹脂材 76 は、セグメント 72（後述するブラシ 80、82 との摺動面を除く）、中間端子 73、端子 74（先端部を除く）および後述するコンデンサ 78 をインサート成形によって一体化し、これにより整流子 70 が構成されている。整流子 70 が電機子 40 とともに回転することにより、各セグメント 72 は順次ブラシ 80、82（図 10 参照）と接触する。ブラシ 80 は＋側、ブラシ 82 は－側（アース側）である。吐出側カバー 19 に圧入されている端子 79、ブラシ 80、セグメント 72、中間端子 73、端子 74、端子 64 を通り電機子 40 のコイル 62 に電力が供給される。永久磁石 30、電機子 40、整流子 70 およびブラシ 80、82 は直流電動機を構成している。

#### 【0024】

整流子 70 の中間端子 73 および端子 74 の構成について図 1 に基づいて詳細に説明する。図 1 の（A）は絶縁樹脂材 76 を除いた状態、図 1 の（B）は絶縁樹脂材 76 をモールドした後の整流子 70 の状態を示しており、図 1 の（B）の符号 78 は、絶縁樹脂材 76 に覆われているコンデンサ 78 の位置を示している。

#### 【0025】

図 1 の（A）に示すように、端子 74 はセグメント 72 との間に中間端子 73 を挟持しており、中間端子 73 を介してセグメント 72 と電氣的に接続している。中間端子 73 は整流子 70 の径方向内側に延びている。端子 74 の数はセグメント 72 と同数の 6 個である。各端子 74 は電機子 40 の端子 64 に嵌合する爪 74a を有している。6 個の端子 74 のうち隣接せず回転方向に交互に位置する 3 個の端子 74 は、同じ回転方向に延びる弧状の結線プレート 74b を有している。各結線プレート 74b の先端は中間端子 73 側に突出している。各結線プレート 74b は互いに干渉しないように結線プレート 74b の延伸側に位置する端

子 7 4 の径方向内側を通り、径方向反対側に向き合う中間端子 7 3 と結線プレート 7 4 b の先端部が電氣的に直接接続している。これにより、径方向反対側に向き合うセグメント 7 2 同士は電氣的に接続されている。コンデンサ 7 8 は箱状に形成されており、箱の一面に端子が露出している。コンデンサ 7 8 は、整流子 7 0 の反整流面側（ブラシ 8 0 の接触面とは反対側）、すなわち、電機子 4 0 側の面に設けられている。コンデンサ 7 8 の端子は、回転方向に隣接する端子 7 4 に直接ろう付けされ電氣的に接続している。

#### 【0026】

図 1 の (A) に示す絶縁樹脂材 7 6 を除いた状態の整流子 7 0 を各部材毎に分解した状態を図 5 に示す。セグメント 7 2 に突起 7 2 a が形成されており、突起 7 2 a が中間端子 7 3 に形成されている嵌合孔 7 3 a に嵌合することにより、セグメント 7 2 と中間端子 7 3 とは結合している。各中間端子 7 3 には、嵌合孔 7 3 a を挟んで外周側に突起 7 3 b が形成されている。結線プレート 7 4 b と結合する中間端子 7 3 には、嵌合孔 7 3 a の内周側に突起 7 3 c が形成されている。各端子 7 4 の爪 7 4 a 側に嵌合孔 7 4 c が形成されており、結線プレート 7 4 b の先端に嵌合孔 7 4 d が形成されている。突起 7 3 b が嵌合孔 7 4 c と嵌合し、突起 7 3 c が嵌合孔 7 4 d と嵌合することにより、中間端子 7 3 と端子 7 4 とは結合する。

#### 【0027】

以上説明したセグメント 7 2、中間端子 7 3、端子 7 4 およびコンデンサ 7 8 の結合により、図 10 に示すように、整流子 7 0 において、セグメント S 1 とセグメント S 4、セグメント S 2 とセグメント S 5、セグメント S 3 とセグメント S 6 は電氣的に接続されている。また、回転方向に隣接するセグメント 7 2 はコンデンサ 7 8 により接続されている。図 10 において、a 1、b 1、c 1、a 2、b 2、c 2 は回転方向にこの順で電機子 4 0 に設置されているコイル 6 2 を表し、S 1、S 2、S 3、S 4、S 5、S 6 は回転方向にこの順で整流子 7 0 に設置されているセグメント 7 2 を表している。

#### 【0028】

図 6 および図 7 に示すように、絶縁樹脂材 7 6 で覆われたコンデンサ 7 8 (図

6の符号78は、絶縁樹脂材76に覆われているコンデンサ78の位置を示している)の回転方向位置は、回転方向に隣接するコイル62間の整流子70側に形成される凹部300と対応している。また、コンデンサ78は、回転方向に隣接する端子64の間、ならびに電機子40側の端子64と嵌合する整流子70側の端子74の爪74aの間に位置している。図6は、整流子70を電機子40側から、電機子40を整流子70側から見た斜視図である。図7は電機子40を整流子70側から見た図である。さらに、図8の(A)および図9の(A)の断面位置におけるコンデンサ78の位置を図8の(B)および図9の(B)に示す。回転方向に隣接する端子64の間である凹部300にコンデンサ78を近づけて絶縁樹脂材76でモールドされた整流子70およびコンデンサ78の一体成形体を電機子40に組み付けることにより、整流子70および電機子40を有する電動機の軸長を短縮できる。また、整流子70およびコンデンサ78が樹脂モールドされ一体成形体を構成しているので、電機子40に容易に組み付けることができる。

本実施例では回転方向に隣接するコイル62の間に整流子70側に形成される凹部300にコンデンサ78の回転方向位置を合わせたが、電機子40の整流子70側に形成されるのであれば、どのような凹部にコンデンサ78の回転方向位置を合わせてもよい。

#### 【0029】

ここで、電動機、つまり燃料ポンプ10の定格出力をO[W]、永久磁石30の磁極対数をP、コンデンサ78の総静電容量をC[μF]とすると、Cは次式(1)を満たすように設定される。永久磁石30の磁極対数は(永久磁石30の総数)/2である。

$$0.02 \times O \times P < C < 0.2 \times O \times P \cdots (1)$$

#### 【0030】

例えば、定格出力Oが20～30Wである場合、第1実施例の燃料ポンプ10ではPは(永久磁石30の総数)/2=2であるから、6個のコンデンサ78の総静電容量Cが満たす範囲は、式(1)より0.8～1.2<C<8～12となる。

コイル 62 の整流子 70 側の端部とセグメント 72、ならびにコイル 62 の整流子 70 と反対側の端部同士は電氣的に接続している。コイル 62 の整流子 70 と反対側の端部はスター結線の中性点 200 を形成している。つまり、図 11 に示すように、スター結線された 3 個のコイル 62 は並列に結線されている。

#### 【0031】

図 2 に示すように、カバー 90 は電機子 40 の整流子 70 と反対側の軸方向端部を覆っているので、燃料中を回転する電機子 40 の抵抗が低減する。カバー 90 はシャフト 41 周囲の中央部に凹部 92 を有している。軸受部材 26 およびポンプケーシング 16 の一部は凹部 92 内に位置している。C リング 102 はシャフト 41 に圧入されており、シャフト 41 からカバー 90 が抜けることを防止する。

#### 【0032】

図 12 に示すように、電機子 40 の回転にともないセグメント 72 からブラシ 80 が離れるとき、コイル 62 に蓄積された電磁エネルギーがセグメント 72 とブラシ 80 との間で流れ、セグメント 72 とブラシ 80 との間で放電が発生する恐れがある。第 1 実施例では、コンデンサ 78 が回転方向に隣接するセグメント 72 の端子 74 と電氣的に接続しているので、セグメント 72 からブラシ 80 が離れるときには、高周波の放電電流  $I$  はコンデンサ 78 を通ってセグメント 72 をバイパスし、隣接するコイル 62 間を流れる。セグメント 72 からブラシ 80 が離れても、セグメント 72 とブラシ 80 との間に放電が発生しないので、セグメント 72 およびブラシ 80 の放電摩耗を防止できる。したがって、セグメント 72 とブラシ 80 との良好な電氣的接触を維持できる。セグメント 72 とブラシ 80 とが接触しているときは、コイル 62 からの電流がセグメント 72 を介してブラシ 80 に流れる。

#### 【0033】

第 1 実施例では、コイル 62 をスター結線したことにより、コイル 62 に印加される電圧が後述する第 2 実施例のデルタ結線に比べ小さくなる。コイル 62 に蓄積される電磁エネルギーが小さくなるので、式 (1) を満たす範囲内でコンデンサ 78 の静電容量を小さくすることができる。

## 【0034】

第1実施例では、整流子70にコンデンサ78を設置しセグメント72の端子74にコンデンサ78を電氣的に直接接続したが、コイル62とセグメント72とが形成する回路に接続し、コイル62に蓄積される電磁エネルギーをバイパスできるのであれば、コンデンサ78を設置し接続する位置はどこでもよい。

## 【0035】

## (第2実施例)

本発明の第2実施例を図13および図14に示す。第1実施例と実質的に同一構成部分に同一符号を付す。

第2実施例において、回転方向に隣接する3個のコイル62はデルタ結線により並列に接続されている。第1実施例に示したスター結線に比べコイル62に印加される電圧が高いため、コイル62が蓄積する電磁エネルギーは大きい。したがって、電磁エネルギーをバイパスするコンデンサ120の静電容量は、式(1)を満たす範囲内で第1実施例のコンデンサ78よりも大きくなることもある。

## 【0036】

以上説明した本発明の上記複数の実施例では、コイル62に蓄積された電磁エネルギーをコンデンサ78がバイパスすることにより、セグメント72とブラシ80との間に放電が発生しない。セグメント72およびブラシ80が放電摩耗しないので、セグメント72とブラシ80との良好な電氣的接触を維持できる。

## 【0037】

上記複数の実施例では、電機子40のシャフト41と直交する断面において、ボビン60が形成する巻回空間は、外周部54側から中央コア42側に向けて幅が狭くなる台形状に形成されている。回転方向に隣接する磁極コイル部50同士の間には殆ど隙間を形成せずに電機子40を構成できるので、電機子40が占有する空間を効率よく使用し、ボビン60に巻線を巻回できる。したがって、巻線の巻数を増やすことができる。

## 【0038】

上記複数の実施例では、永久磁石30が形成する磁極の数を4極、磁極コイル部50の数を6としたが、これ以外にも、永久磁石が形成する磁極の数は2極ま



たは4極以上の偶数であればよく、また、磁極コイル部の数についても6以外の数でもよい。なお、磁極コイル部の数は永久磁石が形成する磁極の数よりも多いことが望ましい。さらに、磁極コイル部の数は永久磁石が形成する磁極の数よりも2個多い偶数であることが望ましい。

#### 【0039】

また、上記複数の実施例では、本発明を集中巻きの電動機に適用した実施例について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば、分布巻きの電動機に適用してもよい。

また、上記複数の実施例では、ポンプ部の回転部材としてのインペラ20が回転することにより燃料タンクから燃料を吸入する吸入力を発生した。インペラ以外にも、ポンプ部の回転部材としてギアポンプ等の構成を採用することは可能である。

#### 【0040】

また、上記複数の実施例では、本発明を燃料ポンプに適用した実施例について説明したが、本発明はこれに限らず、種々の電動機に適用可能である。

また、上記複数の実施例では、6個のコンデンサ78を各セグメント72間に跨るように設けているが、コンデンサ78の設置数はこれに限らず、少なくとも1個あればよい。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の第1実施例による整流子を電機子側からみた斜視図であり、(A)は絶縁樹脂材を除いた状態、(B)は絶縁樹脂材のモールド後の状態を示している。

##### 【図2】

第1実施例による燃料ポンプを示す断面図である。

##### 【図3】

図2のIII-III線断面図である。

##### 【図4】

(A)は組付前の中央コアおよび外周コアを示す説明図であり、(B)は組付

後の中央コアおよび外周コアを示す説明図である。

【図 5】

絶縁樹脂材を除いた整流子を各部材に分解した斜視図である。

【図 6】

整流子と電機子との組み付けを説明する斜視図である。

【図 7】

電機子を整流子側から見た図であり、コンデンサの設置位置を示している。

【図 8】

(A) は電動機をブラシ側から見た図であり、(B) は (A) の B-B 線断面図である。

【図 9】

(A) は電動機をブラシ側から見た図であり、(B) は (A) の B-B 線断面図である。

【図 10】

第 1 実施例におけるコイルおよびコンデンサの結線を示す模式的説明図である。

。

【図 11】

第 1 実施例におけるコイルおよびコンデンサの結線を示す回路図である。

【図 12】

放電時の電流の流れを示す回路図である。

【図 13】

第 2 実施例におけるコイルおよびコンデンサの結線を示す模式的説明図である。

。

【図 14】

第 2 実施例におけるコイルおよびコンデンサの結線を示す回路図である。

【符号の説明】

- 10 燃料ポンプ
- 20 インペラ（回転部材、ポンプ部）
- 40 電機子（電動機）

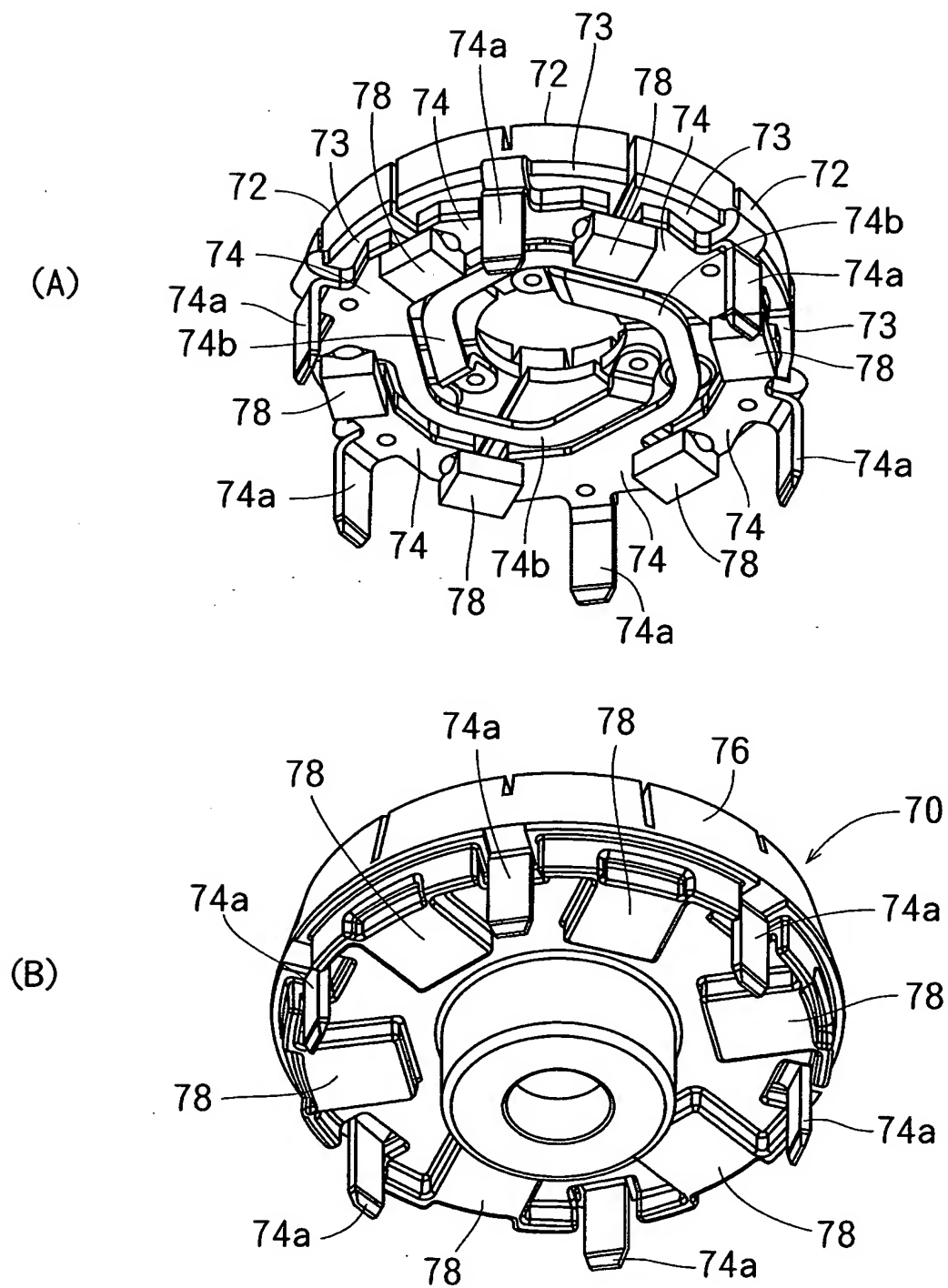
- 4 1 シャフト（回転軸、電機子）
- 6 4 端子（コイル端子）
- 7 0 整流子（電動機）
- 7 2 セグメント
- 7 3 中間端子
- 7 4 端子
- 7 4 b 結線プレート
- 7 6 絶縁樹脂材
- 7 8 コンデンサ（電動機）
- 8 0、8 2 ブラシ
- 3 0 0 凹部

【書類名】

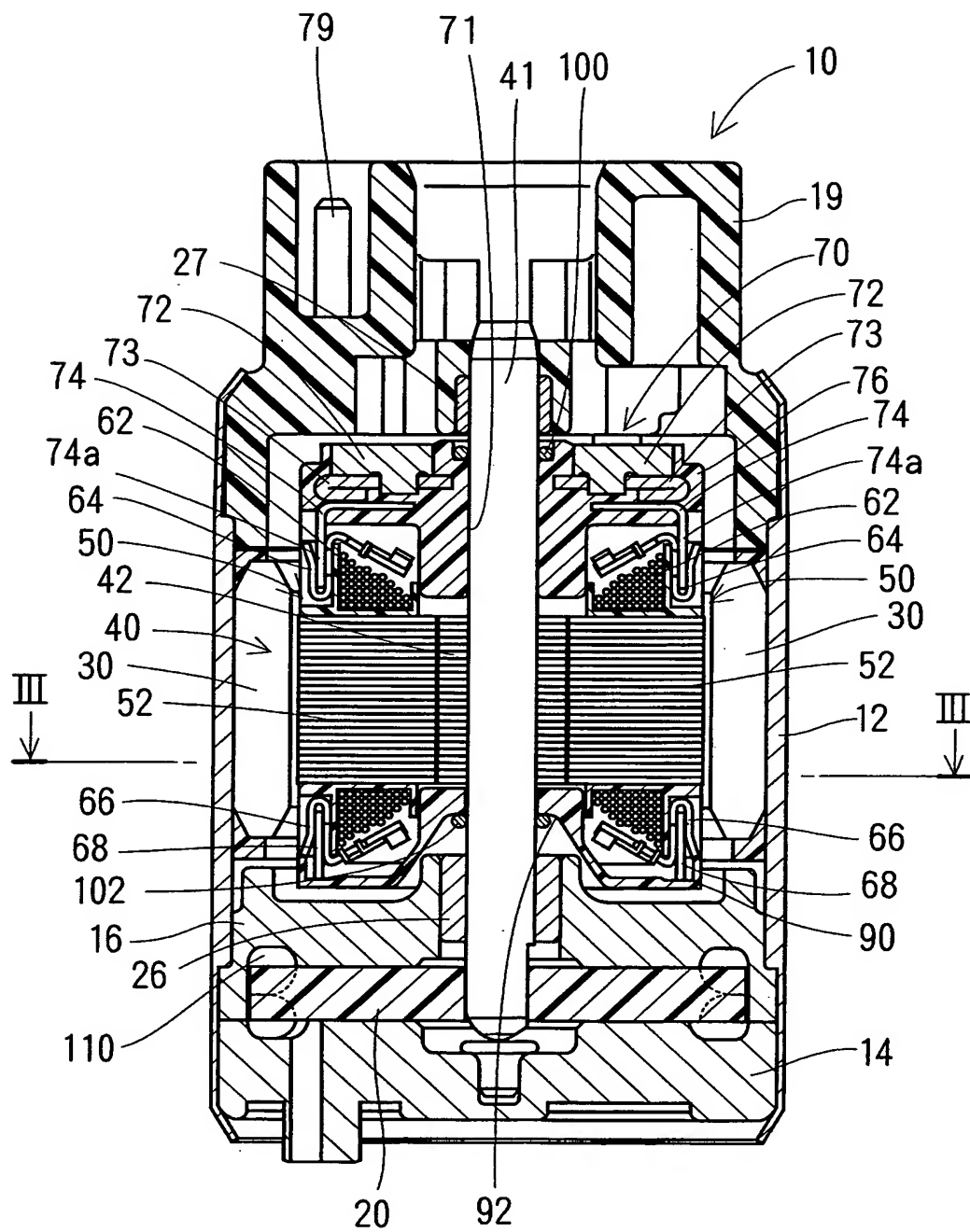
図面

【図 1】

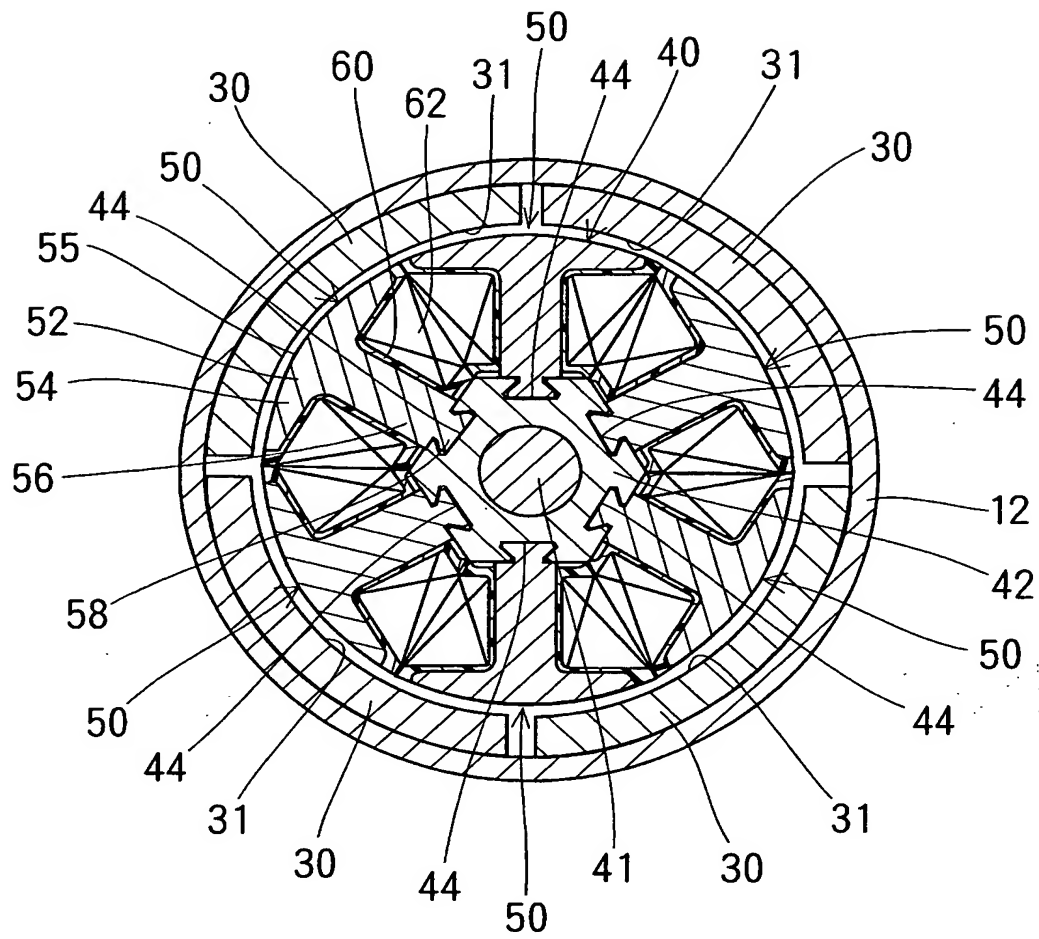
第 1 実施例



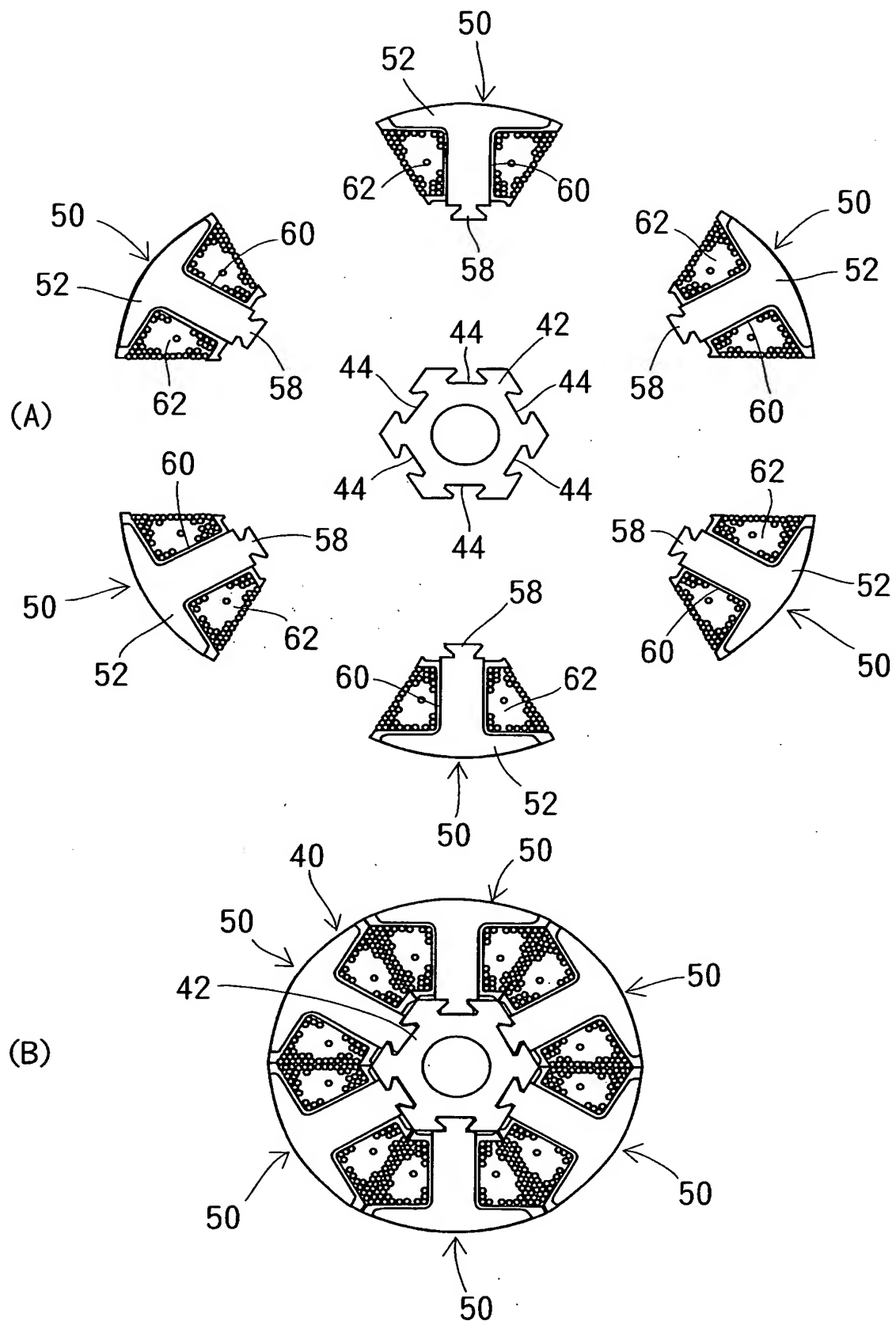
【図 2】



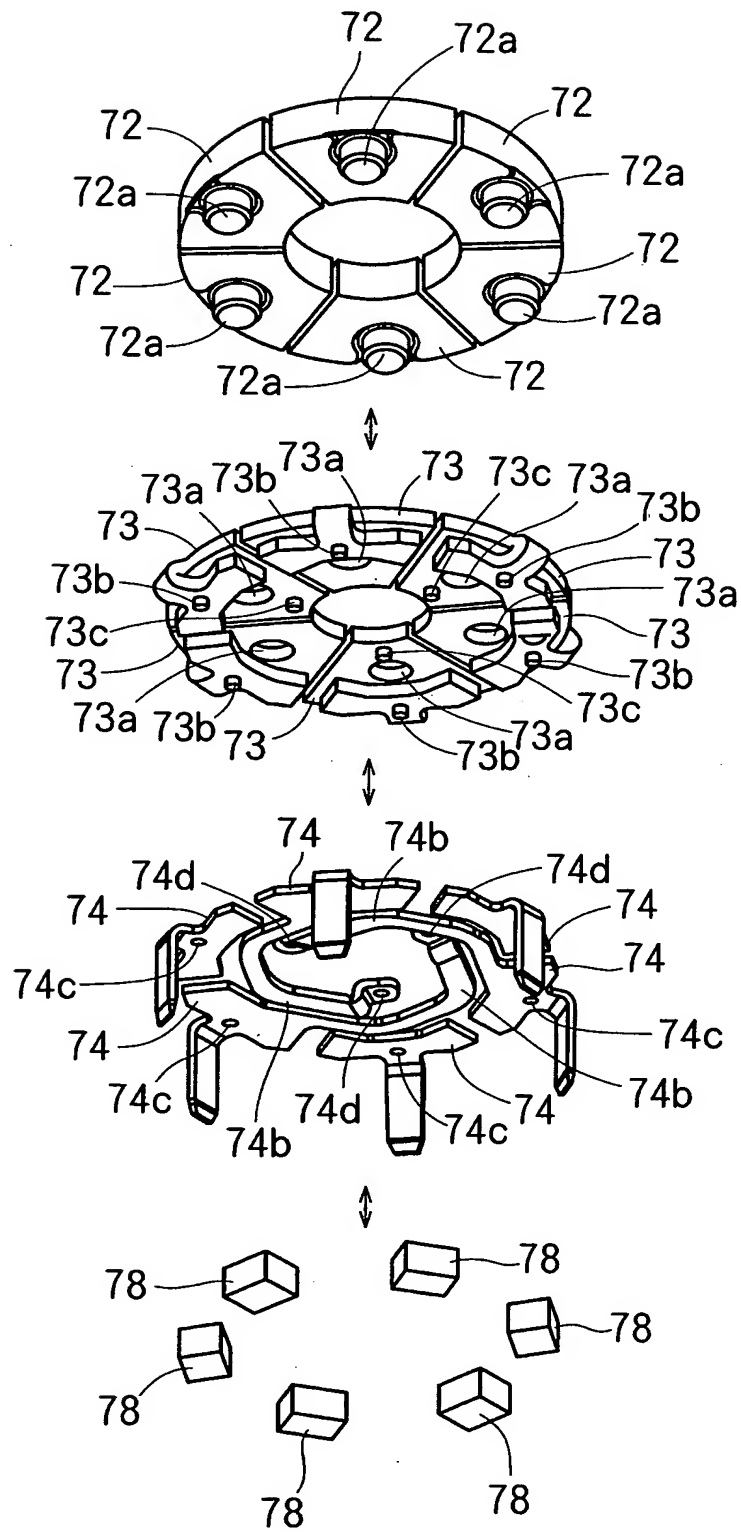
【図 3】



【図 4】

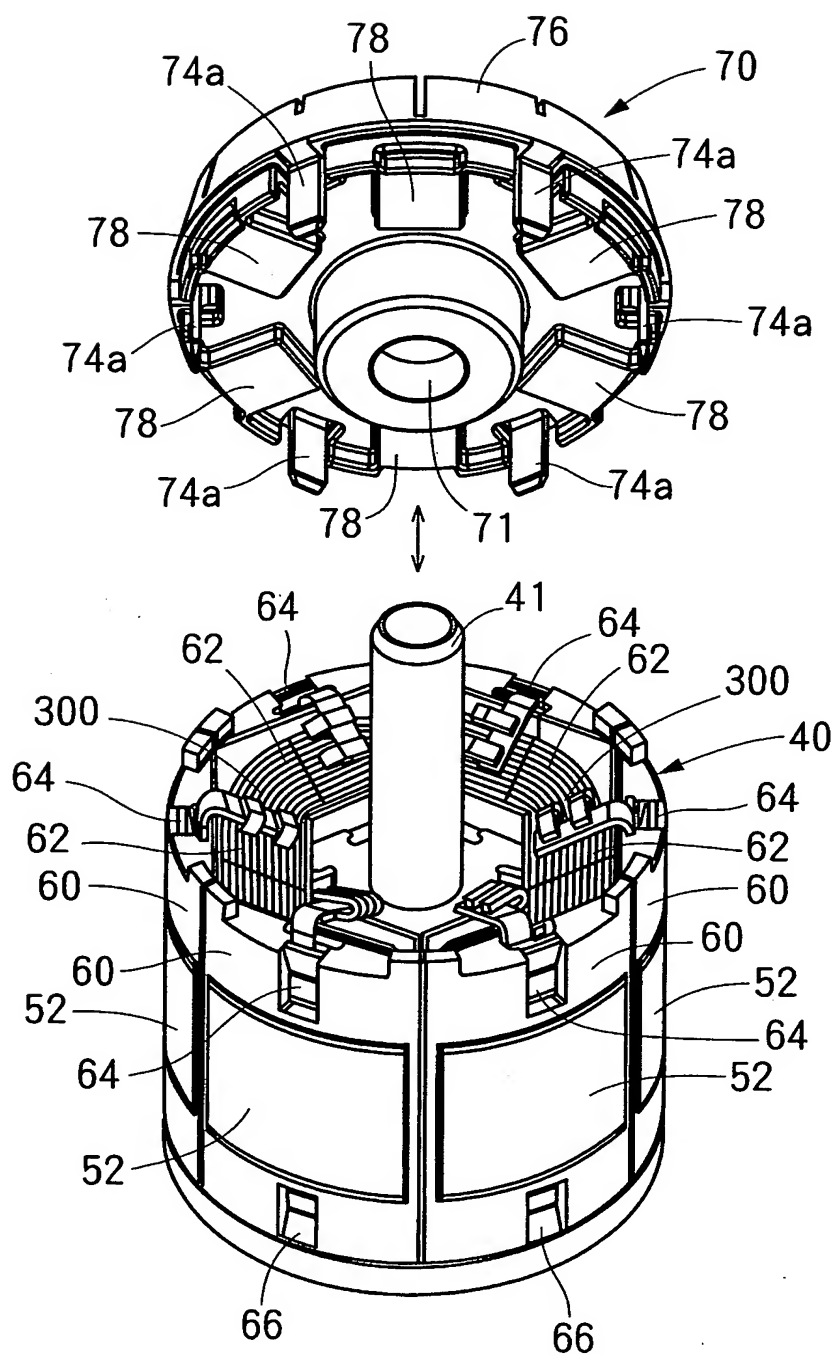


【図 5】

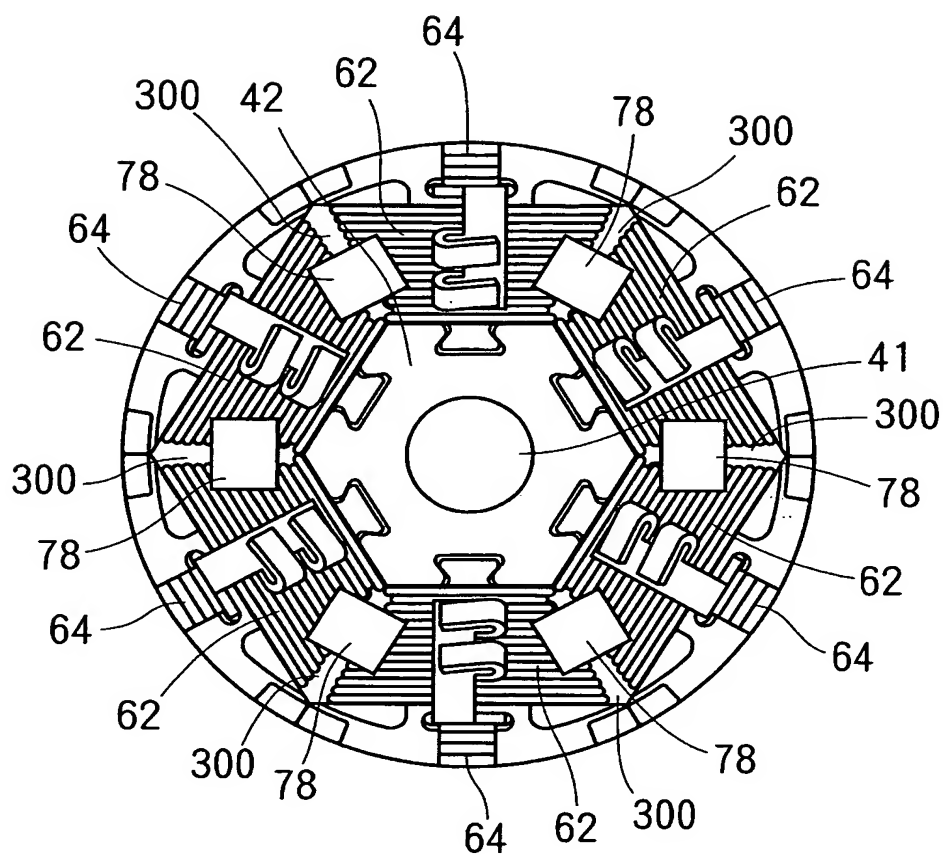




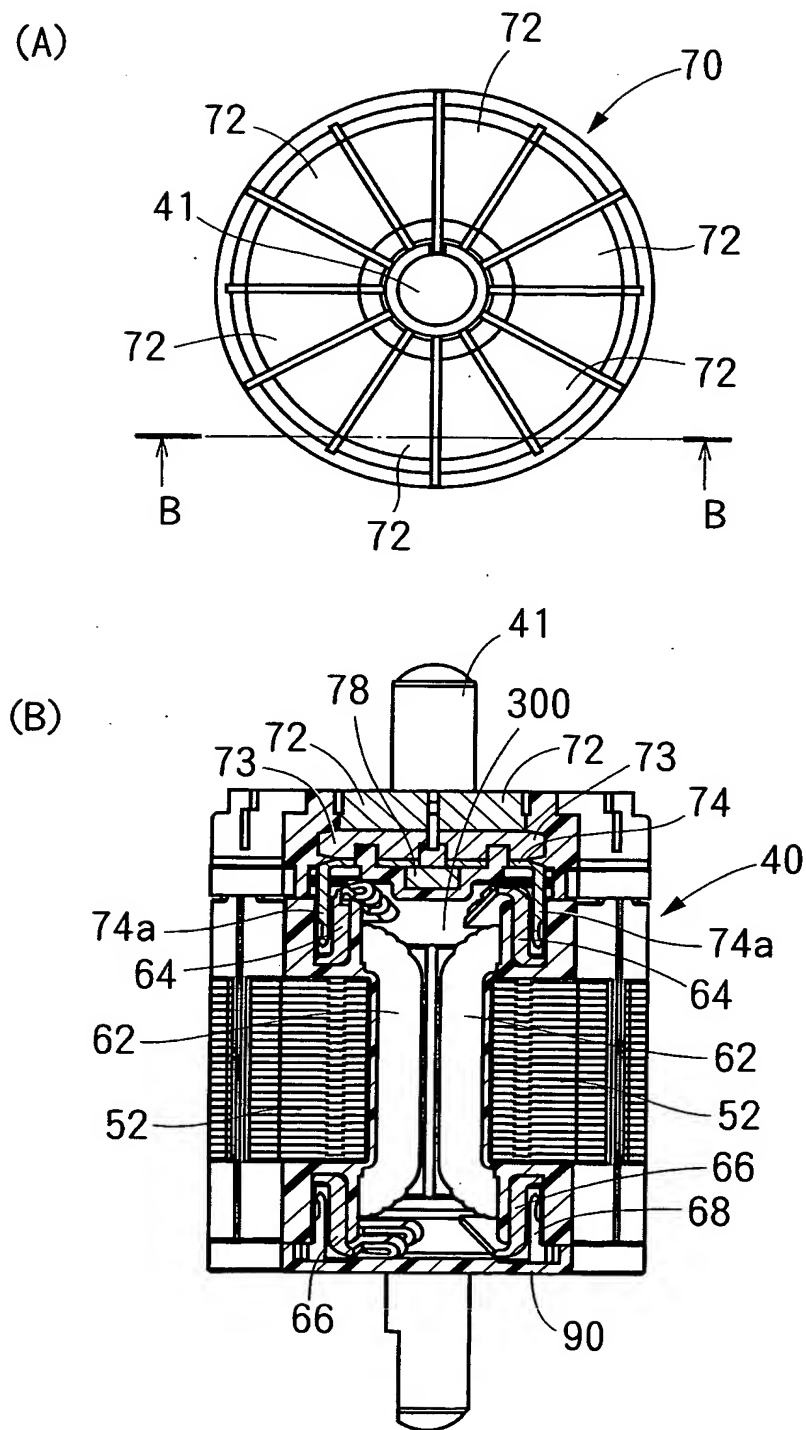
【図 6】



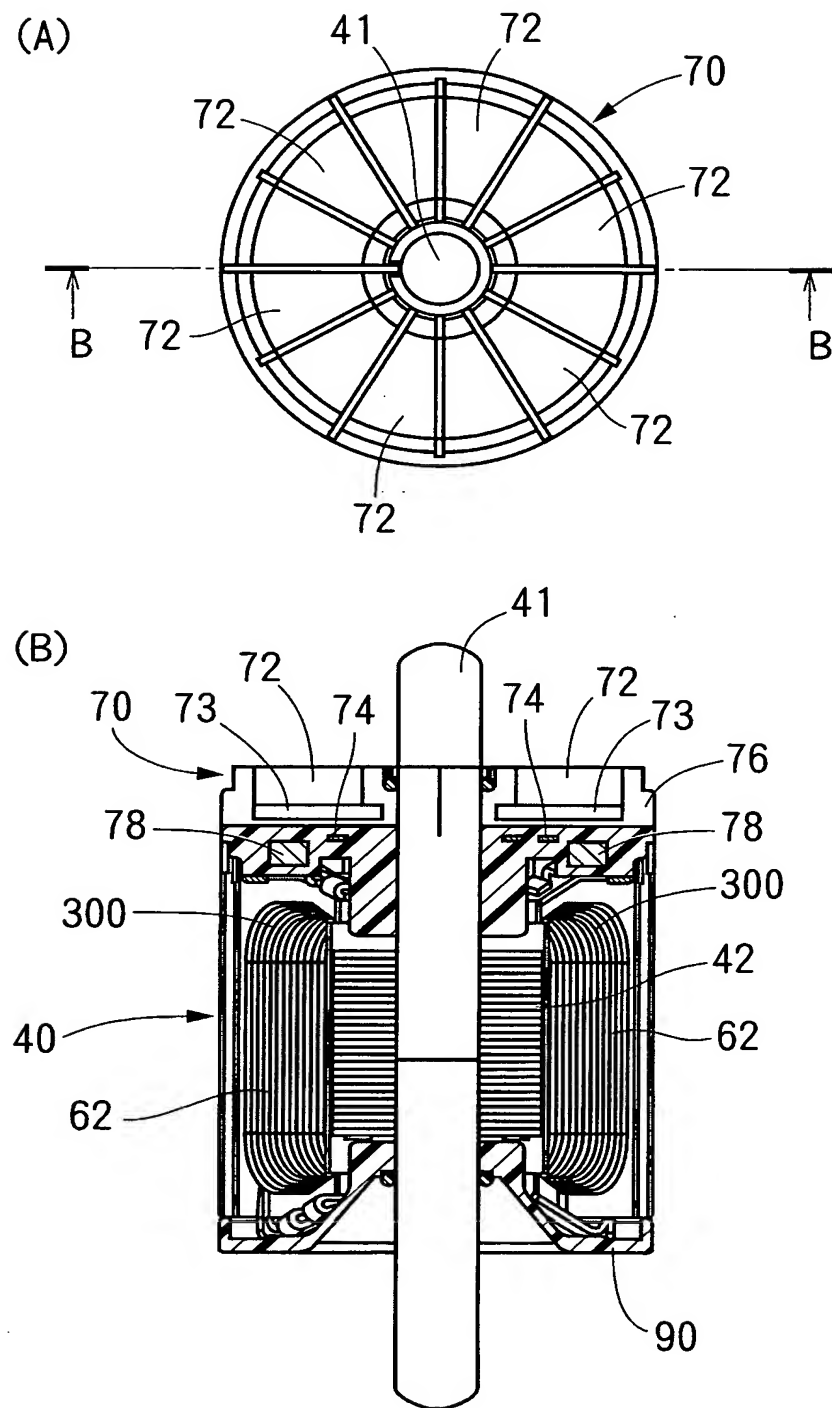
【図 7】



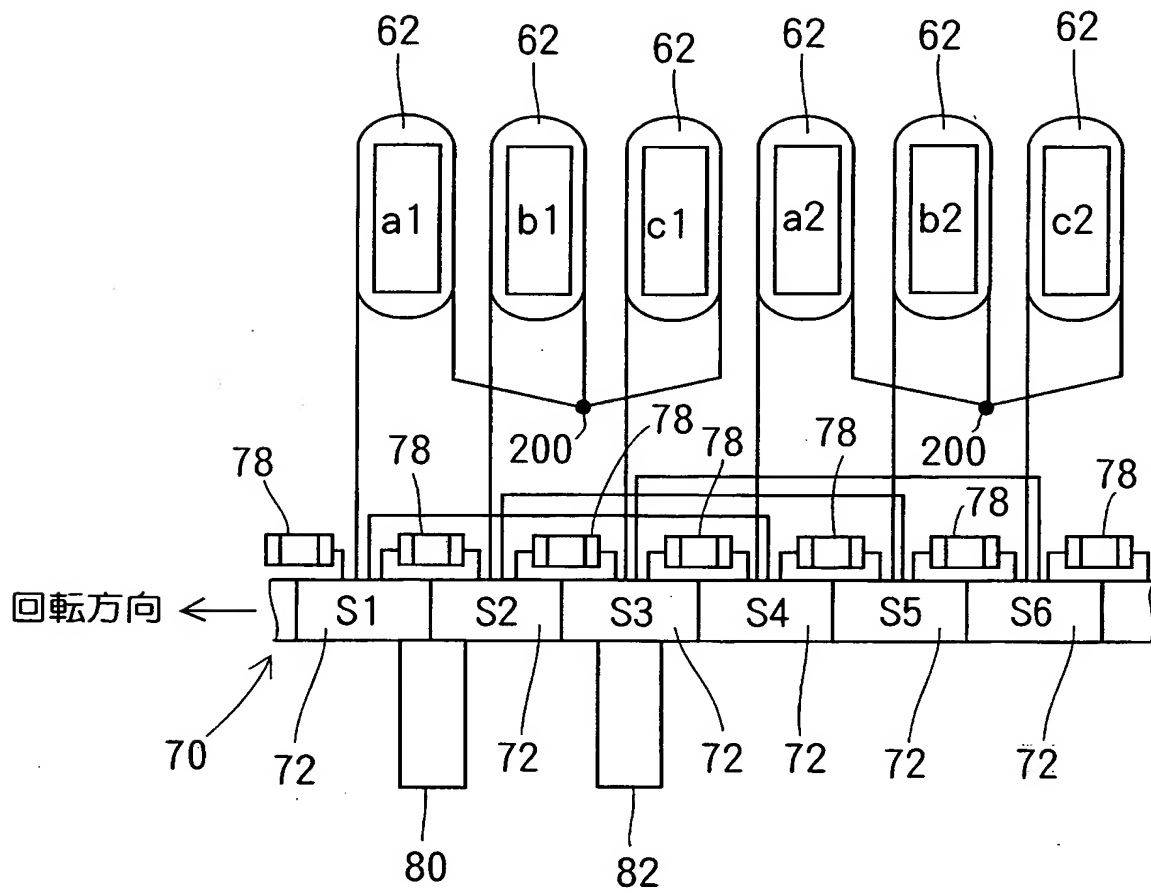
【図 8】



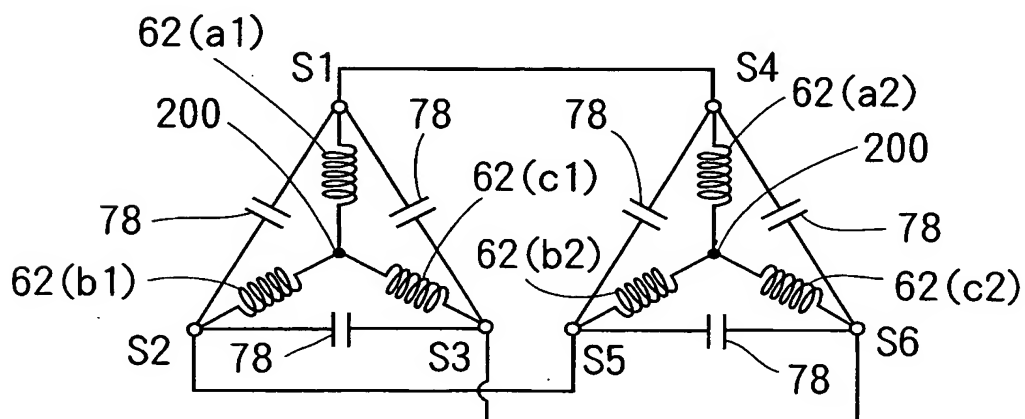
【図 9】



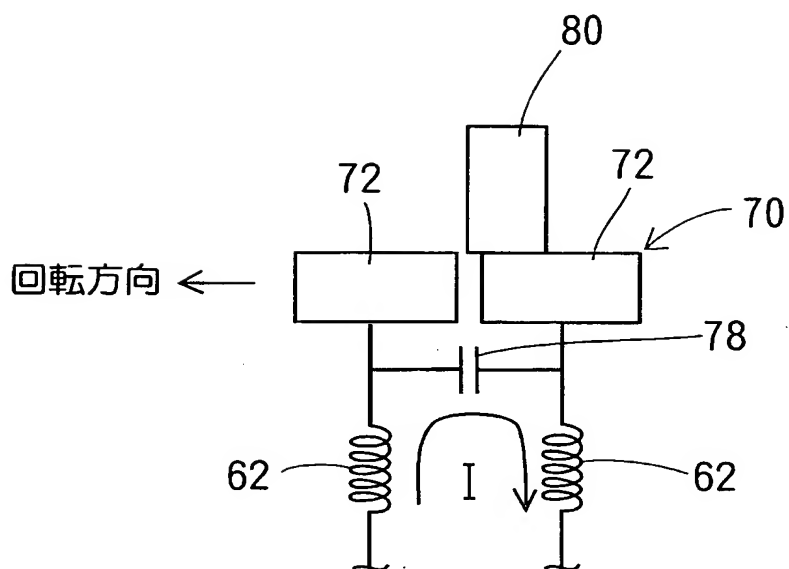
【図 10】



【図 11】

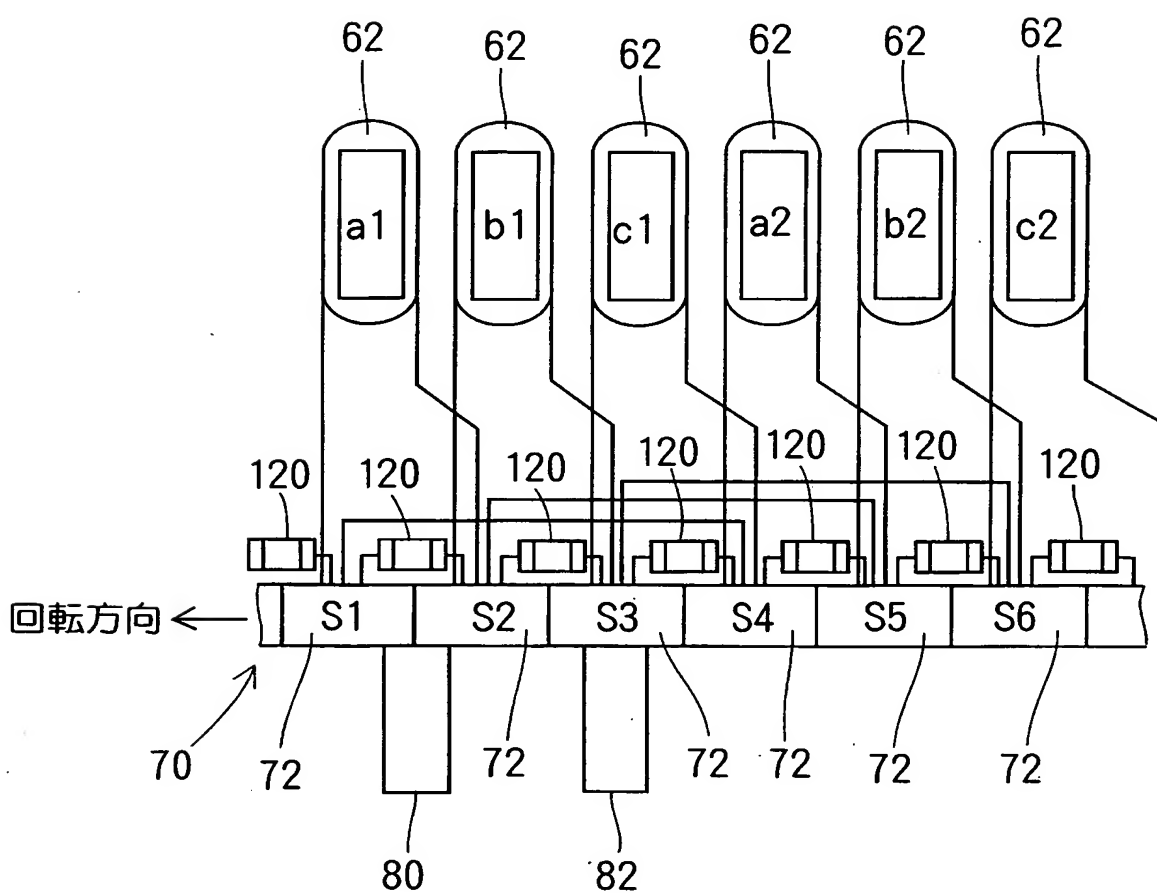


【図 12】

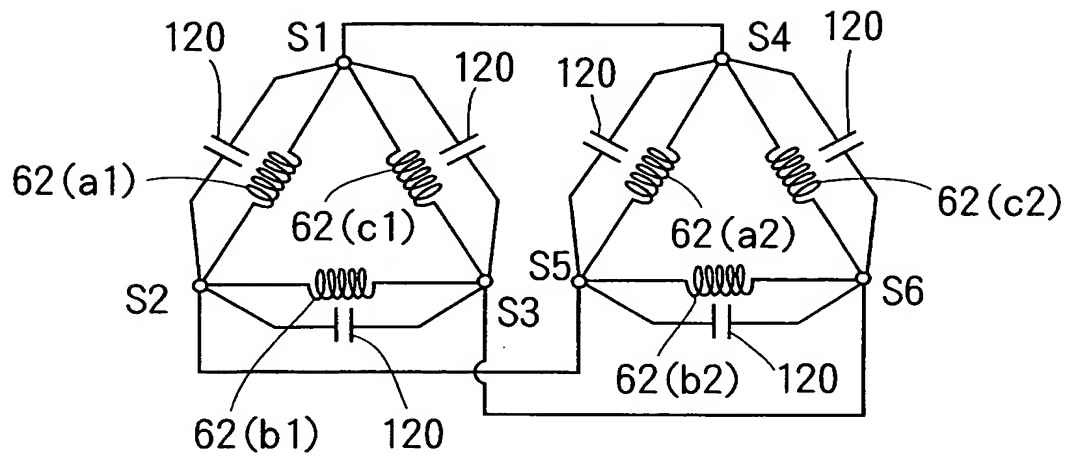


【図 13】

第 2 実施例



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ブラシおよびセグメントの放電摩耗を防止する電動機およびそれを用いた燃料ポンプを提供する。

【解決手段】 整流子 7 0 は、回転方向に設置された 6 個のセグメント 7 2 を有しており、電機子の一方の軸方向端部に取り付けられている。整流子 7 0 が電機子とともに回転することにより、各セグメント 7 2 は順次ブラシと接触する。各セグメント 7 2 は中間端子 7 3 を介し端子 7 4 と電氣的に接続している。6 個の端子 7 4 のうち隣接せず回転方向に交互に位置する 3 個の端子 7 4 は、径方向反対側に向き合う中間端子 7 3 と電氣的に直接接続している。コンデンサ 7 8 は回転方向に隣接する端子 7 4 に直接電氣的に接続している。電機子 4 0 の回転にともないセグメント 7 2 からブラシが離れるとき、電機子のコイルに蓄積された電磁エネルギーはコンデンサ 7 8 を通ってバイパスされるので、ブラシとセグメント 7 2 との間に放電は発生しない。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 0 3 8 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 4 2 6 0 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー